

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-104416

(43)Date of publication of application : 20.04.1999

(51)Int.Cl.

B01D 39/14

B01D 39/16

B01D 46/00

F24F 7/00

(21)Application number : 09-265770

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 30.09.1997

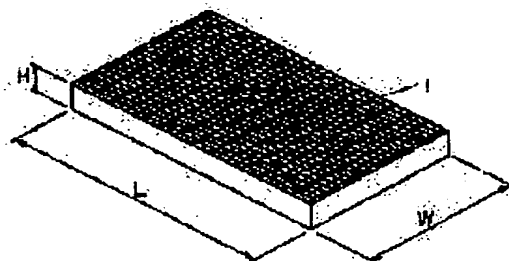
(72)Inventor : NUMAMOTO HIRONAO
OTA MASAHARU

(54) AIR CLEANING ELECTRET FILTER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high performance air cleaning electret filter considering a refuse problem, and its manufacturing method.

SOLUTION: An air cleaning electret filter 1 is constituted by dispersing and supporting an inorganic powder on a nonwoven fabric comprising a fiber containing a biodegradable plastic with a binder, wherein the concentration of the inorganic powder to the nonwoven fabric is made to be 5-20 wt.%. The inorganic powder is an alumina or titania particle of 1 μm or less, therefore, it can keep a charging effect for a long term and can be decomposed to a molecular level in soil when it is disposed as land fill. As for a manufacturing method, the nonwoven fabric which contains the biodegradable plastic is subjected to spray application to disperse and support the inorganic powder thereon, thereby obtaining an enough air cleaning effect in a small support amount of the inorganic powder.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-104416

(43)公開日 平成11年(1999)4月20日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 1 D 39/14

B 0 1 D 39/14

E

39/16

39/16

Z

46/00

46/00

Z

F 2 4 F 7/00

F 2 4 F 7/00

A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-265770

(22)出願日

平成9年(1997)9月30日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 沼本 浩直

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 太田 雅春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

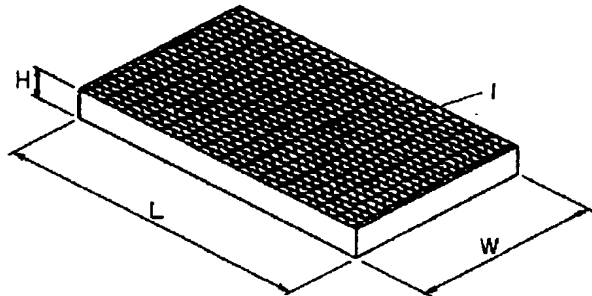
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 空気清浄用エレクトレットフィルターとその製造方法

(57)【要約】

【課題】 本発明はゴミ問題を考慮した高性能な空気清浄用エレクトレットフィルターとその製造方法を提供するものである。

【解決手段】 無機粉末を結着剤で生分解性プラスチックを含有する繊維からなる不織布に分散担持して構成される空気清浄用エレクトレットフィルター1。また、無機粉末を不織布に対して5〜20wt%分散担持させて構成される。また、無機粉末は1 μ m以下のアルミナ粒子またはチタニア粒子である。したがって、長期間の帯電効果が維持でき、使用後に埋め立てゴミとされた場合、土中で分子レベルまで分解される。製造方法では、生分解性プラスチックを含有する不織布にスプレー塗布で無機粉末を分散担持させることで、少量の担持量で充分な空気清浄効果が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無機粉末を結着剤で生分解性プラスチックを含有する繊維からなる不織布に分散担持して構成されることを特徴とする空気清浄用エレクトレットフィルター。

【請求項 2】 生分解性プラスチック 30 wt % 以上と、残部ポリプロピレンから不織布が構成されることを特徴とする請求項 1 記載の空気清浄用エレクトレットフィルター。

【請求項 3】 無機粉末を不織布に対して 5 ~ 20 wt % 分散担持させて構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の空気清浄用エレクトレットフィルター。

【請求項 4】 無機粉末がアルミナ粒子またはチタニア粒子であることを特徴とする請求項 3 記載の空気清浄用エレクトレットフィルター。

【請求項 5】 アルミナ粒子またはチタニア粒子が平均粒径 1 μ m 以下であることを特徴とする請求項 4 記載の空気清浄用エレクトレットフィルター。

【請求項 6】 生分解性プラスチックがポリ乳酸系であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の空気清浄用エレクトレットフィルター。

【請求項 7】 生分解性プラスチックを含有する繊維を所定の厚みからなる不織布に成形した後、前記不織布上に無機粉末を分散させた液でスプレー塗布後、乾燥させて液中に含まれる結着剤で無機粉末を不織布に分散担持し、その後エレクトレット化して得られる空気清浄用エレクトレットフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空気清浄用を目的とするエレクトレットフィルターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、空気清浄用フィルターはポリエステルあるいはポリプロピレンからなる繊維を不織布としてフィルター状にして使用していた。ポリプロピレンに対しては高性能化を図るため、その後に製品を永久帯電させて提供し、その結果大気中の小さなゴミ、ホコリを効率よく除去し、清浄なものとすることができた。

【0003】 しかしながら、近年家電製品のリサイクル化、ゴミの分別収集が叫ばれる中ではいくら使い捨ての小さな部品といえども、そのままにしておくわけにはいなくなってきた。すなわち、フィルターが使用後に埋め立てゴミとされた場合にはポリエステル、ポリプロピレンからなるものはそのままの形状を保ち続けてしまう。

【0004】 そこで、我々は生分解性プラスチックを含有する繊維からなる不織布に着目して、空気清浄用での適用を検討してきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、生分解性プラ

スチックは分子構造的に永久帯電し難く、一度帯電できても特性の維持期間が通常のポリプロピレンと比較してかなり短いという欠点を有することがわかった。

【0006】 そこで、本発明は上記従来の問題点を鑑みて、永久帯電特性に優れ、かつゴミ問題を考慮した高性能な空気清浄用エレクトレットフィルターとその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明は、永久帯電し易い無機粉末を生分解性プラスチックを含有する繊維からなる不織布に分散担持して構成される空気清浄用エレクトレットフィルターである。帯電した無機粉末によって高性能な集塵力が長期間維持される。また、フィルター構成材として生分解性プラスチックが含まれることによって、使用後埋め立てゴミ化された場合には土壌中で次第に分子レベルまで分解される。さらに、焼却ゴミ化された場合にも生分解性プラスチックはポリプロピレンに比べて単位当たりの発生熱が小さいので焼却炉に負荷を与えると軽減される。

【0008】

【発明の実施の形態】 上記の課題を解決するための請求項 1 記載の発明は、無機粉末を結着剤で生分解性プラスチックを含有する繊維からなる不織布に分散担持して構成される空気清浄用エレクトレットフィルターである。

【0009】 請求項 2、3 記載の発明は、生分解性プラスチックと残部ポリプロピレンからなる繊維を混合し、実用に際して高性能化の図れる担持無機粉末との組成を設定したものである。

【0010】 また、請求項 4、5 記載の発明は、帯電特性に優れた無機粉末として粒子径の小さなアルミナ、チタニアを選定して、さらに高性能化させた。

【0011】 また、請求項 6 記載の発明は、本目的に適した生分解性プラスチックとして耐久性、製造加工性の観点からポリ乳酸系を選択した。

【0012】 また、請求項 7 記載の発明は、本目的に適した空気清浄用エレクトレットフィルターを製造するため、予め生分解性プラスチックを含有する不織布に無機粉末と結着剤を含有した液をスプレー塗布した後、乾燥して無機粉末を不織布に分散担持し、その後エレクトレット化する方法である。

【0013】

【実施例】 以下、本発明の実施例について詳細に説明する。

【0014】 (実施例 1) ポリ乳酸系を繊維化した後、目付 40 g/m²、厚み 2 mm の不織布を得た。その後前記不織布に平均粒径 0.4 μ m の活性アルミナ粒子（比表面積 120 m²/g）を分散させ、1 wt % のアルミナゾルを結着剤として含有する水溶液を不織布の両面にスプレー塗布した後、80℃で乾燥させた。その時、活性アルミナの不織布への担持量は 20 wt % であ

った。その後不織布を帯電させるために直径0.2mmの放電電極と表面の平滑なスチール板のアース電極とで構成される2極間に10KV/cmの正の直流電圧を印加してコロナ放電を発生せしめた高電界中でエレクトレット化した。その後、コルゲート形状に加工して図1、2に示すようなサンプルA（長さL=175、巾W=65、高さH=5、山高さh=2.7、ピッチP=5）を得た。

【0015】（実施例2）脂肪族ポリエステル系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して20wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルBを得た。

【0016】（実施例3）デンプン/変性ポリビニルアルコール系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して20wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルCを得た。

【0017】（実施例4）酢酸セルロース系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して20wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルDを得た。

【0018】（実施例5）ポリ乳酸系とポリプロピレンをそれぞれ繊維化した後、均等に配合して目付40g/m²の不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して10wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルEを得た。

【0019】（実施例6）ポリ乳酸系とポリプロピレンをそれぞれ繊維化した後、ポリ乳酸系：ポリプロピレン=3：7（重量比）に配合して目付40g/m²の不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して5wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルFを得た。

【0020】（実施例7）ポリ乳酸系とポリプロピレンをそれぞれ繊維化した後、ポリ乳酸系：ポリプロピレン=7：3（重量比）に配合して目付40g/m²の不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して15wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルGを得た。

【0021】（実施例8）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して15wt%担持させた後、永久帯電させて

から実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルHを得た。

【0022】（実施例9）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して10wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルIを得た。

【0023】（実施例10）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で活性アルミナを不織布に対して5wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルJを得た。

【0024】（実施例11）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で平均粒径0.3μmのチタニア粒子（比表面積50m²/g）を不織布に対して15wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルKを得た。

【0025】（実施例12）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で平均粒径0.1μmのチタニア粒子（比表面積80m²/g）を不織布に対して15wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルLを得た。

【0026】（実施例13）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で平均粒径0.1μmの活性アルミナ（比表面積200m²/g）を不織布に対して10wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルMを得た。

【0027】（実施例14）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に実施例1と同様な方法で平均粒径1μmの活性アルミナ（比表面積100m²/g）を不織布に対して10wt%担持させた後、永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルNを得た。

【0028】（実施例15）ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に平均粒径0.4μmの活性アルミナ粒子（比表面積120m²/g）を分散させ、0.5wt%のアクリル系樹脂を結着剤として含有する水溶液を不織布の両面にスプレー塗布した後、80℃で乾燥させた。その時、活性アルミナの不織布への担持量は20wt%であった。その後永久帯電させてから実施例1と同

様な形状にコルゲート加工してサンプルOを得た。

【0029】(実施例16) ポリ乳酸系を繊維化した後、目付40g/m²、厚み2mmの不織布を得た。その後前記不織布に平均粒径0.4μmの活性アルミナ粒子(比表面積120m²/g)を分散させ、0.5wt%のポリビニルアルコール系樹脂を結着剤として含有する水溶液を不織布の両面にスプレー塗布した後、80℃で乾燥させた。その時、活性アルミナの不織布への担持量は20wt%であった。その後永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルPを得た。

*【0030】(比較例1) ポリプロピレンを繊維化した後、目付40g/m²の不織布を得た。その後前記不織布を永久帯電させてから実施例1と同様な形状にコルゲート加工してサンプルQを得た。

【0031】上記サンプルA～Qに対して土中埋設試験を行った。試験方法はサンプルを深さ10cmのところに6ヶ月間埋めて、その後の重量変化率と外観で評価した。

【0032】その結果を表1に示す。

【0033】

*【表1】

サンプル	重量変化率	外 観
A	50%	バラバラで原形を留めていない
B	90以上	ほとんどサンプル採取不能
C	90	ほとんどサンプル採取不能
D	20	分解は進行している
E	30	分解は進行している
F	20	分解は進行している
G	40	バラバラで原形を留めていない
H	50	バラバラで原形を留めていない
I	50	バラバラで原形を留めていない
J	50	バラバラで原形を留めていない
K	50	バラバラで原形を留めていない
L	50	バラバラで原形を留めていない
M	50	バラバラで原形を留めていない
N	50	バラバラで原形を留めていない
O	40	バラバラで原形を留めていない
P	50	バラバラで原形を留めていない
Q	0	ほとんどそのままの形状

【0034】ただし、重量変化率は下記の式による。 ※【数1】

【0035】

$$\text{重量変化率(\%)} = \frac{(\text{埋設前重量}) - (\text{埋設後重量})}{(\text{埋設前重量})} \times 100$$

【0036】次に、空気清浄用に使われるエレクトレットフィルターとしての特性評価について述べる。

【0037】図3は、空気調和機室内機の前面パネル2を開いた状態の外観図および一部断面図である。前面パネル2の内部にはエアフィルター3が位置し、その内部に空気清浄用エレクトレットフィルター1が外枠4に内装されて配置している。図4に空気清浄用エレクトレットフィルター1と外枠4の解体図を示す。機能としては、前面グリル5と前面パネル1を通過した室内空気がエアフィルター3を通過した後、空気清浄用エレクトレットフィルター1を通過して清浄化を行っている。空気

40 清浄用エレクトレットフィルター1について、下記の評価を行った。

【0038】上記サンプルA～Qを使用して、ホコリ捕集効率の試験を行った。試験方法はサンプルを永久帯電後に1週間、1ヶ月間放置させてから、粒子NaCl(平均0.3μm)を風速100cm/secで通過させてパーティクルカウンター(リオン社製 KC-01B)で捕集効率を測定した。

【0039】

【表2】

サンプル	集 塵 効 率	
	1 週 間	1 ヶ月間
A	18%	15
B	16	12
C	16	11
D	18	14
E	19	15
F	19	15
G	18	15
H	18	14
I	17	12
J	16	10
K	18	14
L	18	16
M	19	14
N	15	10
O	18	15
P	18	15
Q	20	15

【0040】上記（表1）（表2）の結果を基に実施結果をまとめる。生分解性プラスチック、具体的にはポリ乳酸系、脂肪族ポリエステル系、デンプン／ポリビニルアルコール系、酢酸セルロース系について土中埋設試験で次第に分解されることが確認された。その分解速度は構成される分子構造によって差があるので、用途目的に応じた選択が可能である。エレクトレットフィルターとしての性能評価では、無機粉末を担持させてフィルターに帯電特性を維持させているため、生分解性プラスチック素材自体の影響は受けにくくなり、大きな差は現れず、長期間に亘って集塵捕集特性を維持していた。その中で、ポリ乳酸系がデンプン／ポリビニルアルコール系よりも好ましい傾向にあった。

【0041】生分解性プラスチックの中には、それだけでは剛性が不足して長繊維化することが難しいものがある。そのような強度耐久性、製造加工性に課題がある場合には通常のポリプロピレンと混合させることによって不織布としての加工性が良くなる傾向にあった。しかし、ポリプロピレンの含有量を多くすると土中での分解性が低下してくる。そのため少なくとも30wt%以上の生分解性プラスチックを含む不織布を使用しないと本発明の意図が達成されにくい。

【0042】実施例では無機粉末として活性アルミナとチタニアを使用した。本発明の目的とする無機粉末に帯電特性を補助させるためには比表面積の大きな粉末、具体的には比表面積50m²/g以上のものが好ましか

った。また、帯電特性の保持および維持のためには粒径も小さなものを使用した方が好ましく、具体的には平均粒径1μm以下のものが好ましかった。

【0043】実施例についてはポリ乳酸系を主体にして実施結果を示したが、ポリ乳酸は生分解性プラスチックの中でも剛性がある繊維化に適した特性を有し、その後の製造加工性に優れており、本発明の目的に好ましい材質であった。しかし、ポリ乳酸系と同等の剛性を有するものであれば他の生分解性プラスチックでも問題なく

10 フィルターを製造することができる。

【0044】無機粉末を不織布に担持する結着剤として、実施例ではアルミナゾル、アクリル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂を使用した。本発明の目的に使用できる結着剤はこれらに捕らわれるものではない。しかし、使用する結着剤の量は無機粉末の量に応じて適宜調整することが好ましい。さらに、有機系の結着剤を使用する場合には生分解性への阻害影響がないか確認が必要であり、使用量が多くなる場合には無機系のアルミナゾル等を選択することが好ましい。

20 【0045】また、コルゲート加工を行う際に、山部と平面部を接合させるためにわずかな接着剤（通常約3wt%以下）を部分的に使用するが、この程度であれば生分解性阻害への影響はないようであった。しかし、当然多くなると影響がでてくるので、使用量はできる限り少なくすることが好ましい。

【0046】

【発明の効果】上記実施例から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、空気清浄用エレクトレットフィルターに無機粉末を結着剤で生分解性プラスチックを含有する不織布に分散担持することによって、帯電した無機粉末によって高性能な集塵力が長期間維持され、かつ土中での形状崩壊、生分解が可能となった。

30

【0047】また、請求項2、3記載の発明によれば、生分解性プラスチックとポリプロピレンとを組み合わせることによって強度耐久性、製造加工性に優れたものが得られ、無機粉末の担持量を最適化することによってエレクトレットフィルターの高性能化が図れた。

【0048】また、請求項4、5記載の発明によれば、担持する帯電特性に優れた無機粉末として粒子径の小さなアルミナ、チタニアを選定して、さらにエレクトレットフィルターの高性能化が図れた。

40

【0049】また、請求項6記載の発明によれば、本発明の目的に適した生分解性プラスチックとして強度耐久性、製造加工性の観点からポリ乳酸系を選択した。

【0050】また、請求項7記載の発明によれば、本発明の目的に適した空気清浄用エレクトレットフィルターを製造するため、予め生分解性プラスチックを含有する不織布に無機粉末と結着剤を含有した液をスプレー塗布した後、乾燥して無機粉末を不織布に分散担持し、その後エレクトレット化する。そのことによって、製造工程

50

上の煩わしさはなく、製造加工性に優れる。また、スプレー塗布の後加工法で無機粉末を分散担持させることで、少量の担持量で十分な空気清浄効果を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例において示す空気清浄用エレクトレットフィルターの外観図

【図2】本発明の一実施例において示す空気清浄用エレクトレットフィルターの一部拡大図

【図3】本発明の実施例に供される空気調和機室内機の*10

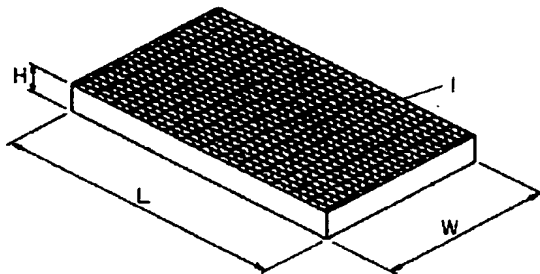
*外観図および一部断面図

【図4】本発明の実施例に供される空気清浄用エレクトレットフィルターとその外枠の解体図

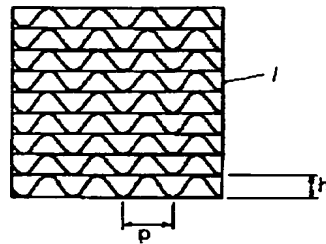
【符号の説明】

- 1 空気清浄用エレクトレットフィルター
- 2 前面パネル
- 3 エアフィルター
- 4 外枠
- 5 前面グリル

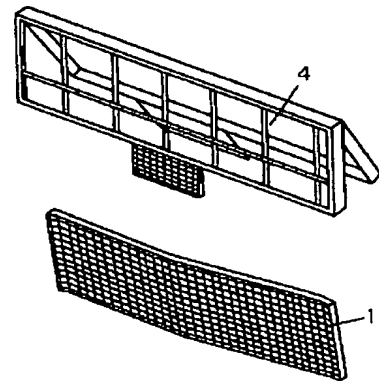
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

